ÉTUDE GÉOLOGIQUE DES NOUVEAUX PROLONGEMENTS DES LIGNES N° 8 ET 10 DU CHEMIN DE FER MÉTROPOLITAIN

Par R. SOYER.

1° *Prolongement de la Ligne N° 8 de la Porte de Charenton au Pont de Charenton.*

Le report du terminus de la Ligne N° 8, de la Porte de Charenton au Pont de Charenton, a été terminé en 1940. La ligne suit la route nationale N° 5 sur 1.350 m. de longueur ; elle évite la descente rapide de la rue de Paris, près du pont de Charenton, en passant sous des immeubles, sur environ 60 m.

Le souterrain est établi dans les Marnes et Caillasses lutétiennes, dont l'épaisseur dépasse 15 m. La partie supérieure comprend 8 à 9 m. de couches épaisses de marnes blanches avec quelques bancs de calcaire siliceux et lits de calcite cristallisée rouge ou blanche. Les Caillasses de la base renferment une grande variété de bancs silico-calcaires, de composition très variable, allant de la silice subcristalline au calcaire fossilifère (Banc de Rochette).

La zone IV du Lutétien (Calcaire grossier supérieur) est également puissante et peut atteindre 7 m. Elle s'étend du banc de Roche à *S. serratum* et *S. denticulatum*, au Banc Royal à *Orbitolites complanatus*. Un tronçon de l'Emissaire Nord-Est, exécuté en même temps que le souterrain de la ligne, traverse le Calcaire grossier supérieur.

Sur l'ensemble du parcours, de nombreuses galeries de carrières souterraines, en très mauvais état, ont été rencontrées. De nombreux fontis sont venus près du sol, et comme la plupart des galeries n'avaient pas été remblayées, l'effondrement du toit de ces carrières a dérangé l'allure des Marnes et Caillasses, particulièrement tourmentée dans la partie de la ligne comprise entre la Porte de Charenton et la rue Nocard.

Les Sables de Beauchamp ont été rencontrés à trois endroits : entre l'origine du prolongement et la rue du Vélodrome, ils débutent par un banc de grès siliceux, et se composent de sables verts argileux avec intercalations de sables rouges et jaunes argileux ; leur épaisseur atteint 5 m. Entre la rue Camille Mouquet et la rue Victor Hugo, les Sables de Beauchamp forment une lentille peu épaisse

de sable jaune argileux, sous les Alluvions anciennes. De la rue de l'Embarcadère au terminus, ils sont un peu plus développés et comprennent des sables argileux verdâtres à nodules gréseux, avec bancs calcaireux et marneux. Ces sables affleurent sur le flanc du plateau, sous une faible couverture de remblais.

Les Alluvions anciennes recouvrent tantôt les Marnes et Caillasses, tantôt les Sables de Beauchamp ; elles forment une nappe continue de sables rougeâtres argileux avec graviers, dont la base se tient vers 45 m. d'altitude. Leur épaisseur ne dépasse jamais 3 m.

Les remblais sont peu importants sur l'ensemble du tracé. Quelques remblais de carrières ont été rencontrés sous la place Aristide Briand.

Le niveau de la nappe souterraine se tient entre 27 m. 70 et 29 m. d'altitude, en équilibre avec le plan d'eau de la Marne.

2º *Prolongement de la Ligne Nº* 10 *jusqu'à la gare d'Orléans-Austerlitz.*

Le prolongement de la Ligne Nº 10 jusqu'à la Gare d'Orléans a été mis en service en 1938. Ce tronçon, de 1.035 m. de longueur, passe sous la Halle aux Vins, le Jardin des Plantes (en bordure du Quai Saint-Bernard) ; la Place Valhubert ; le Boulevard de l'Hôpital ; la cour d'arrivée et les voies de la gare d'Orléans-Austerlitz.

La plus grande partie de la ligne longe la Seine à une faible distance, de sorte que le souterrain est construit dans les Alluvions du fleuve et dans celles de la Bièvre sur la totalité de son parcours.

Trois sondages préalables avaient été effectuées en vue de préciser les conditions d'établissement de la Ligne Nº 10.:

Sondage Nº 1. — Sur le Quai Saint-Bernard, à 24 m. de la rue Cuvier :

Cote du sol : 33.41

Terre végétale	1.00
Remblais	4.00
Limon argilo-sableux	5.20
Limon argileux, vase	1.00
Limons et graviers, avec fragments de bois	0.56
Marne, cal aire et plaquettes	0.49
Calcaire grossier dur	sur 1.19

Sondage Nº 2. — Sur le Quai Saint-Bernard, 3 m. 60 au N. de la place Valhubert :

Cote du sol : 34.97

Terre végétale	0.70
Remblais et maçonneries	4.85

Limon argileux		1.95
Sables et graviers		0.25
Sable fin		2.95
Marne, calcaire et plaquettes		1.04
Calcaire grossier dur	sur	0.18

Sondage N° 3. — Sur le Quai d'Austerlitz, à 21 m. de la place Valhubert :

Cote du sol : 37.42

Remblais		4.70
Maçonneries		2.90
Limon argilo-sableux		5.74
Sable fin		0.11
Marne calcaire tendre		0.93
Marne calcaire tendre et débris de silex		1.32
Plaquettes calcaires tendres et marnes alternantes		2.00
Calcaire grossier dur	sur	0.28

Les formations rencontrées sont de bas en haut : le Lutétien inférieur ; les Alluvions anciennes ; les Alluvions modernes ; les remblais.

Lutétien inférieur. — La ligne N° 10 pénètre dans le Calcaire grossier inférieur à l'angle de la place Valhubert et s'y maintient jusqu'au terminus. La base du Calcaire grossier moyen apparaît dans le souterrain de manœuvre faisant suite à la station « Gare d'Orléans ».

Le Lutétien fortement décapé est réduit à 7 m. d'épaisseur entre l'origine du prolongement et cette station ; il augmente ensuite de puissance par suite d'un plongement rapide des couches vers le S.-E., ce qui provoque l'apparition des bancs du Calcaire grossier moyen.

Le Lutétien inférieur comprend des calcaires glauconieux alternativement durs et tendres, fossilifères, dont la couche à Echinides, bien apparente, forme la base ; elle est surmontée par les calcaires disjoints du banc à *Campanile giganteum*, puis par des calcaires tendres, délités, fossilifères.

Le Calcaire grossier moyen est sous forme de calcaires jaunâtres parfois marneux, fossilifères, à *Milioles*. Tous ces niveaux, érodés sous les alluvions, sont fissurés et disloqués.

Alluvions anciennes. — Les Alluvions anciennes sont peu épaisses, car ravinées elles-mêmes par les Alluvions modernes. Elles se composent de sables et graviers avec bancs de sable fin et petits lits de cailloutis. Elles ne dépassent pas 3 m. d'épaisseur et nivellent le Lutétien entre les cotes 20.17 et 21.55.

Alluvions modernes. — Les Alluvions modernes sont très développées et dépassent 7 m. d'épaisseur sous le Quai Saint-Bernard,

où elles appartiennent aux dépôts de la Seine, et dans la cour de la Gare d'Orléans, à ceux de l'embouchure de la Bièvre.

1° Leur coupe générale est la suivante sous le Quai Saint-Bernard :

Remblais

6 Limon jaune argileux
5 Limon gris argileux à mollusques fluviatiles
4 Limon gris clair et tourbe noire, nombreux mollusques
3 Limon rouge et gris
2 Limon verdâtre et noirâtre argileux
1 Limon jaune, fin

Alluvions anciennes

2° Dans la cour d'arrivée, les Alluvions de la Bièvre montrent une succession un peu différente :

Remblais

5 Limon jaune argileux
4 Argiles panachées vertes et rouges à silex
3 Tourbe noire compacte
2 Argile noire et bleue à mollusques fluviatiles
1 Limon jaunâtre à filets tourbeux et ossements

Alluvions anciennes

Les tourbes rencontrées sous le Quai Saint-Bernard, épaisses de 2 m., ont été étudiées par M. et Mme Dubois, qui en ont dressé le diagramme pollinique [1]. Suivant ces auteurs, le dernier lit tourbeux se serait déposé au plus tard vers + 1.000. Les tourbes de la cour de la gare sont disposées en une cuvette allongée, au-dessus d'un lit à ossements brisés où dominent : *Equus*, *Bos*, *Ovis*, *Capra*, *Canis*, etc...

Ces formations délimitent parfaitement l'extension du confluent de la Bièvre.

Une couche de terre végétale, dépassant 2 m. de hauteur recouvre ces dépôts récents.

Remblais. — D'épais remblais recouvrent les Alluvions modernes. De l'origine du prolongement au Boulevard de l'Hôpital, ils ont environ 4 m. de hauteur. Cette puissance augmente dans la cour de la gare et atteint 6 m. sous le viaduc de la Ligne N° 2.

Eaux souterraines. — Les eaux ont été extrêmement abondantes, comme il était prévu, à une si faible distance du fleuve. Le plan de la nappe aquifère incluse dans les limons se tient en équilibre avec celui de la Seine, entre + 25.76 et + 26.60. Des pompages très importants ont été nécessaires pour obtenir le rabattement de

1. G. Dubois et Mme C. Dubois. Analyse pollinique d'une tourbe rencontrée à Paris, quai Saint-Bernard, lors des travaux du chemin de fer métropolitain. *Bull. Mus. Hist. Nat.* (2), t. IX, 1937, p. 106-111.

la nappe et leur influence s'est fait sentir à une grande distance ; c'est ainsi qu'un puits situé dans les carrières souterraines du Jardin des Plantes, près de l'Hôtel de Magny, a été asséché pendant toute la durée des pompages dont il était éloigné de 600 m. au moins.

L'analyse des eaux rencontrées indique une forte teneur en Sulfate de Chaux : 2 g. 528 par litre sous la place Valhubert ; 1 g. 164 à l'angle de la rue de Buffon. Elles renferment en outre des chlorures et de la Magnésie.

Une série d'anciens pilotis a été trouvée sous le Quai Saint-Bernard, entre la rue Cuvier et la Halle aux Vins. Leur tête était située à la cote + 28.90, donc un peu au-dessus des tourbes. Les pieux, d'une longueur de 3 m., descendaient dans les limons verdâtres N° 2 de la coupe N° 1. Cette batterie de pilotis correspond à un ancien quai établi à l'extrémité de l'ancienne rue de Seine (rue Cuvier). On connaît d'autres exemples de constructions similaires à Paris et dans la région parisienne, notamment à Saint-Cloud [1] et sous le Quai des Moulineaux.

Laboratoire de Géologie du Muséum

1. R. Anthony et R. Soyer. Recherches sur une faune mammalienne des Alluvions modernes de la Seine (Néolithique). Parc de Saint-Cloud, près Paris. *Bull. Soc. Anthrop. Paris*, VIIIe S., t. 10, 1939, p. 99-154.